Lane Medical Library

DIE ENTWICKLUNG DER BRÜCKENVERANKERUNG NACH TECHNISCHER UND BIOLOGISCHER HINSICHT

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

EINER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

RUPRECHT-KARLS-UNIVERSITÄT
ZU HEIDELBERG

VORGELEGT VON

OTTO ALBRECHT
AUS HEIDELBERG

HEIDELBERG
UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI J. HÖRNING
1926

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg.

Referent:
Privatdozent Dr. Öhrlein

Dekan:
Prof. Dr. Moro.

Die ersten Anfänge zahnärztlicher Prothetik bis ins graue Mittelalter zu verfolgen, ist in der ersten Linie vom kulturhistorischen Standpunkt aus interessant. Versuche, entstellende Lücken im Gebiss durch Substitute zu ersetzen, dürfen nicht auffällig erscheinen bei auf die Schönheit und Pflege körperlicher Gesundheit in hohem Masse bedachten Völker, wie es zum Beispiel die Griechen, Ägypter und auch die Römer waren. Wenn wir auch jene primitiven Arbeiten der alten Römer nicht mit den Erzeugnissen der heutigen Zeit mit ihrer hochentwickelten Technik vergleichen können, so ist es doch ein Zeichen hoher Kulturentwicklung, dass bereits im Altertum ähnliche Arbeiten Anwendung fanden, eine Tatsache, die der Vielseitigkeit antiker Kultur einen interessanten Beweis liefert. Wenn auch zweifellos die menschliche Eitelkeit den Anstoss gegeben hat, dem defekten Gebisse nachzuhelfen, so ist andererseits ebenso sicher die Annahme gerechtfertigt, dass besonders bei dem durch das herannahende Alter bedingten Verlust der Zähne in der Hauptsache hygienische Rücksichten dazu führen, durch Substitute die verloren gegangene Kaufunktion wieder herzustellen und dem Körper durch zerkleinerte, den Verdauungssäften zugänglicherere Stoffe bekömmliche Nahrung zu geben. Wenn man die aus etruskischen Gräbern stammenden Zahnprothesen, die Prothesen des Mittelalters, sowie die noch im vorigen Jahrhundert angefertigten Gebisse aus Walross oder Elfenbein betrachtet, so muss man staunen über das technische Können, von dem diese Erzeugnisse alter Zahnkunst Zeugnis ablegen. Die Verbindung natürlicher Zähne oder knöcherner Kauwerkzeuge mit Gold, dessen Verarbeitung ja schon in der frühesten Zeit auf kunstgewerblichem Gebiete sich zur hohen Blüte entwickelte, schuf eine wesentliche Erleichterung

der Arbeit, bis durch die Erfindung der Emaillezähne und die Einführung des Kautschuks, eine völlige Umwälzung herbeigeführt wurde. Die Fortschritte auf hygienischem Gebiet und das Streben nach Verbesserung der alten Methoden erschlossen im letzten Drittel des vorigen Jahrhunderts das Gebiet der Kronenarbeiten, deren notwendige Konsequenz die Brückenarbeiten sein mussten. Wenn wir zwar sagen müssen, dass auf dem Gebiet der Plattenprothesen aus Kautschuk die technischen Methoden bis heute keine wesentliche Veränderung erfahren haben — abgesehen die Vervollkommnung der technischen Apparate, die eine Erleichterung der Arbeit gestatten —, so müssen wir doch mit Befriedigung feststellen, dass auf dem Gebiet der Kronen- und Brückenarbeiten Erfolge erzielt wurden, so augenfällig, wie sie bei keiner anderen Disziplin der Medizin waren. Aus der Entwicklung dieses letzteren Gebietes soll nun die Entwicklung der Brückenverankerung herausgegriffen, und nach technischer und biologischer Hinsicht kritisiert werden.

Die ersten uns bekannten Anfänge zahnärztlicher Ersatz-Technik reichen sehr weit zurück. So wurde aus einem Grabe des Totenfeldes von Taleri, das nach Angaben der Archäologen 2300—2500 Jahre alt ist, ein Schädel mit einer Brückenarbeit gefunden. Die Arbeit bestand aus vier zusammengelöteten Goldkapseln. Zwei davon überdeckten zwei natürliche Zähne, die als Brückenpfeiler dienten, während die anderen als künstliche Zähne fungierten. Ob die Etrusker eine Art Zement gekannt haben, lässt sich aus dem gefundenen Schädel nicht feststellen. Jedenfalls war es eine für damalige Verhältnisse recht gute Arbeit, da die Kronen noch heute dem Knochen festanliegend gefunden wurden.

Bei einem in der Begräbnisstätte von Sidon gefundenen Gebiss phönizischen Ursprungs sind zwei

Ersatzzähne durch einen von Eckzahn zu Eckzahn reichenden, mehrere Male um jeden Zahn geschlungenen Draht befestigt.

Guerini veröffentlicht die Reproduktion eines Ersatzstückes für die oberen, mittleren Schneidezähne und dem zweiten Bikuspis, welches in einem Grabe der etruskischen Nekropolis gefunden wurde und vor etwa 3000 Jahren hergestellt ist. Der Ersatz für den Bikuspis ist verloren gegangen. Der Ersatz für die beiden Schneidezähne bestand aus einem kunstvoll umgeformten Kälberzahn. Das ganze stellt eine Kombination etwa 5 mm breiter Goldringe dar, welche die vorhandenen, sowie die Ersatzzähne in der Mitte umfasste und an welchem die Ersatzzähne ausserdem durch dimetral verlaufende Nietstifte befestigt waren. Dass mit derartigen Prothesen kein nennenswerter Kaueffekt zu erzielen war, ist ohne weiteres klar, war auch kaum beabsichtigt. Solche Ersatzstücke dienten hauptsächlich dem kosmetischen Zweck, wobei sichtbares Gold sogar als schön und prunkvoll empfunden wurde.

An das Altertum lehnte sich das Mittelalter auch in dieser Beziehung an. Nach Seligmann empfiehlt der Breslauer Chirurg Purmann 1692 für den Ersatz von Zähnen, künstliche Zähne aus Knochen oder Elfenbein geschnitzt, sowie die natürlichen Nachbarn zu durchlochen, durch die Ösen Silberdraht zu ziehen, und so fest wie möglich zu binden. Erst Pfaff weist im Jahre 1756 auf den Wert der künstlichen Zähne für das Kauen hin. Die praktische Durchführung dieses Prinzips konnte jedoch erst durch Einführung einer neuen Befestigungsart, nämlich der versenkbaren Stifte in die vorhandene Wurzel, verwirklicht werden. Diese Befestigungsart kann man wohl als den Anfang der heute gebräuchlichen Befestigungsmethoden für Brückenglieder ansprechen. Je nach der Art und je nach dem Zustand, in dem sich der betreffende Zahn befindet, bildeten sich im Laufe der Zeit die verschiedensten Befestigungsmöglichkeiten her-

aus, wobei der Zustand des betreffenden Stützpfeilers heute durch die Vervollkommnung der Methoden keine allzu schwerwiegende Rolle bei der Befestigung von Brücken spielt.

Als Stützpfeiler kommen entweder Wurzeln, oder stark defekte Zahnstümpfe in Betracht, die durch Aufsetzen einer künstlichen Krone erst wieder gebrauchsfähig gemacht werden müssen, oder gesunde, respektive wenig kariöse Zähne. Alle Arten der Befestigung künstlicher Kronen auf Wurzeln sind in den Grundzügen entweder eine Umfassung der Wurzel durch Ringe, oder eine Benutzung des Wurzelkanals durch Versenkung eines Stiftes. Der Wurzelring, der hauptsächlich bei mehrwurzligen Zähnen Verwendung findet, bildet bei Frontzähnen eine gute Unterstützung des Stiftes. Jedoch weisen diese Ringe einige nicht ausser Acht zu lassende Nachteile auf. Solche sind:

1. Beraubung der Wurzel vom Schmelz, und dadurch verminderter Schutz gegen Karies.
2. Schwächung der Wurzel.
3. Sichtbarwerden des Ringes an den Frontzähnen durch Retraktion des Zahnfleisches.

Besonders bei Frontzähnen ist der Ring oft nicht zu entbehren, da er einen festeren Halt gewährleistet. Es ist unmöglich einen Stift ohne allzugrosse Schwächung der Wurzel so stark zu machen, dass er allein der Gewalt des Kaudruckes, besonders bei grossen Brücken, aber oft auch schon bei einzelnen Stiftzähnen genügenden Widerstand entgegensetzt, sich nicht aus der Wurzel löst oder sich verbiegt. Aus diesem Grunde wird auch überall dort, wo die Stützfeiler einer starken Belastung ausgesetzt sind, Ring mit Wurzelstift kombiniert, angewandt. Wohl die gebräuchlichste Befestigungsmethode dieser Art ist die Richmond-Krone.

Die Richmond-Krone besteht aus drei Teilen:

1. Aus einer Wurzelkappe, die dazu dient, die Wurzel zu verschliessen und der künstlichen Krone einen

besseren Halt zu geben, sowie ein Splittern der Wurzel zu vermeiden;

2. aus dem Wurzelstift;
3. einem der Kappe aufgelöteten, mit Schutzplatte versehenen Zahn.

Um den Nachteilen eines aufgelöteten Zahnes, die darin bestehen, dass der Zahn beim Löten gerne springt, ausserdem bei einer etwaigen Reparatur des Zahnes die ganze Krone herausgenommen werden muss, zu entgehen, giesst man auf die Wurzelkappe ein Kästchen auf, in welchem der Zahn mit Zement befestigt wird. Da jedoch bei starkem und tiefem Gebiss auch diese Methode nicht ausreichend ist, verlegt man das Kästchen in den Zahn selbst, indem man bei einem Cramponzahn zuerst die Crampons abschleift und dann mit feinen Carborundsteinchen zwischen den Crampons das Kästchen in den Zahn schleift. Nimmt man an Stelle eines Cramponzahnes einen Steele'schen Facettezahn, so ist das Einschleifen des Kästchens durch die im Facettezahn vorgesehene Rinne wesentlich erleichtert. Da bei den Richmondkronen mit ihrem die ganze Wurzel umschliessenden Ring öfters Zahnfleischreizungen durch den Ring beobachtet wurden, stellt man auch Richmondkronem mit einem nur auf der lingualen Seite befindlichen Halbring, der dem nach aussen wirkenden Kaudruck genügend Widerstand bietet, her. Schliesslich liess man auch diesen weg und wählte Befestigungen in der Wurzel selbst; sternförmige Röhren, bayonettförmig geknickte Stäbe, gewölbte Ausbohrungen der oberen Wurzelteile. Die Vorteile, die sich mit derartigen Konstruktionen ergeben, gehen jedoch alle auf Kosten der Haltbarkeit. Allgemein kann man sagen, dass eine Richmondkrone, wenn sie gut angepasst, d. h. wenn der Ring der Wurzel eng anliegt, sodass zwischen Wurzel und Wurzelring kein Zwischenraum besteht, in dem sich Bakterien ansammeln können und die Wurzel zerstören, den Vorteil hat, dass sie allen mechanischen, kosmetischen und hygienischen Bedingungen genügt. Sie wirkt

natürlich, indem sie eine gelungene Nachahmung des Zahnes bildet und gibt zuletzt infolge ihrer starken Verankerung einen guten Stützpfeiler ab.

Auf die Befestigungsmethode der Richmondkrone, nämlich Wurzelring mit Kappe und Stift, bauen sich eine ganze Reihe mehr oder weniger gut gelungener Konstruktionen auf. Zunächst die Parrkrone, die für abnehmbare Brücken bestimmt ist. Sie besteht aus einer Goldkappe ohne Stift. Der Stift ist an einem zweiten Deckel, der genau die Gestalt des ersten hat, angelötet und reicht durch ein Loch der Goldkappe bis in den Wurzelkanal. Auf dem oberen Deckel ist nun der Zahn entweder angelötet oder mittelst Kästchen befestigt. Den grossen Nachteil, den diese Befestigungsart hat, dass nämlich der Stift in der Wurzel keine einwandfreie Führung besitzt und ausserdem beim Abnehmen der Krone leicht Fremdkörper in die Wurzel eindringen können, beseitigt eine andere Konstruktion, die Winderkrone.

Die Winderkrone besteht aus einer Kappe, durch welche eine an dieselbe gelötete Platinröhre in den erweiterten Wurzelkanal geht. Über der Kappe befindet sich ein Deckel, der genau auf der Oberfläche der Kappe aufliegt und an demselben ist ein Stift angelötet, der in die Platinröhre der Wurzelkappe eingepasst ist. Auf dem Deckel über der Kappe befindet sich dann der Zahn, der auf eine der bekannten Methoden angebracht ist (siehe Tafel I, Fig. 1).

Ebenfalls nur als Pfeiler für abnehmbare Brücken ist die Litchkrone bestimmt. Nachdem die Wurzel mit Kappe und durch dieselbe gehenden Stift versehen ist, lötet man weit genug hinter dem Stift, um dem an der Labialseite anzubringenden Zahne Raum zu geben, einen dicken, halbrunden Goldpfosten auf. Auf den palatinalen Teil der Kappe wird ein Halbring aus dickem Gold gebogen, dessen freie Enden der Schutzplatte des Zahnes anliegen. Der Halbring wird an die Schutzplatte des Zahnes und die Brücke bildenden Zähne des

Zwischengliedes an den Halbring angelötet (siehe Tafel I, Fig. 2).

Ein anderes System zur Befestigung von Brücken an Frontzähnen beschreibt Simpson. Mit einer Fräse wird an der palatinalen Seite des Zahnes ein Loch gebohrt, der Nerv entfernt und der Apex nach Sterilisation des Kanals mit Guttapercha verschlossen. Dann werden die interstitiellen Seiten ausgeschliffen, und in den erweiterten Kanal ein Platin-Iridiumstift von 1,45 mm Durchmesser eingelassen. Über die Rückseite wird eine Kappe gestanzt, ein Loch hindurchgebohrt und darin der Stift fixiert und angelötet. Durch diese Befestigungsmethode ist es möglich, die Brückenstütze dem Anblick zu entziehen.

Für abhebbare, d. h. vom Patienten herausnehmbare Brücken kommen heute in erster Linie die bereits von Müller-Wädenswil und Peeso empfohlenen und nun von Riechelmann verbesserten Federstifte in Betracht. Diese Federstifte sind runde oder viereckige Stifte aus Platin-Iridium oder Goldplatin, welche in genau passenden Hülsen durch Federung halten. Die Hülsen werden in die Wurzel der Stützpfeiler versenkt, die zu diesem Zweck entsprechend erweitert werden müssen, mit den Befestigungsteilen der Pfeiler wie Wurzelkappen oder Stiftführungskronen fest verlötet und auf der Wurzel festgesetzt, während die Federstifte in ihnen Führung und Halt bekommen und ihrerseits als Stütze und Befestigung der ganzen Brücke dienen. Die von Riechelmann herausgebrachten Federstifte haben einerseits so dünne Hülsen, dass die Wurzel keine übermässig starke Schwächung erfährt und die Gefahr einer Perforation derselben bei einiger Vorsicht so gut wie ausgeschaltet wird, andererseits sind die Stifte an ihrem oberen Ende, woselbst sie den grössten Druck auszuhalten haben, so stark gehalten, dass ein Abbrechen ausgeschlossen ist. Da ein Selbstherstellen der Hülsen sowie der Federstifte sehr zeitraubend wäre und dadurch eine Ver-

teuerung der Arbeit eintreten müsste, werden die Riechelmann'schen Federstifte jetzt fabrikmässig hergestellt.

Fig. 3 u. 4 auf Tafel I veranschaulicht Konstruktion und Befestigung der Federstifte.

Wenn bisher nur die Rede war von Befestigungsmethoden, die zur Verankerung von Brücken an Frontzähnen dienen, so sollen in folgendem die Befestigungsmöglichkeiten von Brücken im Bereich der Bikuspidaten und Molaren besprochen werden. Als hauptsächlichste Befestigungsart für dieses Gebiet kommen in erster Linie die verschiedensten Kronen in Betracht: Kronen mit aufgegossenem Deckel, mit gestanztem und aufgelötetem Deckel und schliesslich fugenlose Kronen mit einfachem und doppeltem Deckel.

Was die gegossene Krone anbelangt, so bietet sie gegenüber den anderen Systemen gewisse Vorteile, wie ja der Hauptwert der Gussmethode in der Tatsache liegt, dass wir bei unseren Arbeiten ein besseres Passen und eine grössere Haltbarkeit erzielen, zwei Faktoren, die von der grössten Bedeutung sind für Arbeiten, die den Bedürfnissen des Kauaktes entsprechen sollen. Die gegossene Krone lässt sich so stark machen, dass sie, besonders bei Brückenarbeiten, allen Anforderungen in Beziehung auf Druckfestigkeit und Haltbarkeit gerecht wird.

Die Krone mit gestanztem und dann aufgelöteten Deckel wird heute wohl weniger mehr angewandt, da sie durch die Methode der fugenlosen Krone überholt ist.

Die fugenlose Krone schliesst eine Reihe von Vorteilen in sich, die nicht ausser Acht gelassen werden dürfen. Was diese Krone so beliebt gemacht hat, ist nicht nur allein ihre einfache und rasche Herstellungsart, sondern auch die nicht unbeträchtliche Goldersparnis der Methode, die letzten Endes dem Patienten zu Gute kommt. Ihre Festigkeit und Haltbarkeit ist, wenn man 0,25 mm starkes Goldblech verwendet, und einen zweiten Deckel von derselben Stärke in die Krone einlötet, der der gegossenen Krone zur Seite zu stellen. Derartige

fugenlose Kronen, die 20 Jahre und länger ohne durchgebissen zu sein getragen wurden, zu beobachten, ist keine Seltenheit. Eine schwache Stelle haben jedoch alle eben beschriebenen Arten, nämlich der unter das Zahnfleisch reichende Ring. Grundbedingung bei Anfertigung aller Arten von Kronen muss sein, dass der Ring, wenn sich nicht späterhin Karies einstellen soll, dem Zahnhalse eng anliegt.

Zu einer Methode, die unter Berücksichtigung dieses letzteren Momentes konstruiert ist, gibt Howell folgende Anweisung. Er fertigt zunächst einen Ring von nicht mehr als 4 mm Breite und etwa 0,25 mm Dicke an. Der Ring soll etwas knapper als das Mass des Zahnes unter dem Zahnfleisch sein. Der gut zusammengelötete Ring wird über die vorbereitete Wurzel unter das Zahnfleisch gedrückt und die Zahnfleischlinie auf ihm markiert. Der Ring wird abgenommen, nach Markierung ausgeschnitten, wieder eingesetzt und tief eingedrückt, so dass er etwa $1^1/_2$ mm unter das Zahnfleisch reicht, und dann an der Gingiva anpoliert. Bei richtiger Ausführung wird der Ring unter dem Zahnfleisch grösser sein als nach der Kaufläche zu, d. h., der Ring wird leicht konisch geformt sein. Hierauf markiert man die Zahnfleischlinie auf dem Ring und nimmt Abdruck. Um nun eine exakte Kontur zu erhalten, nimmt man auf dem Modell ein Mass des Ringes in der Zahnfleischlinie, schneidet ihn so breit, dass er buccal und palatinal höchstens 1 mm von den Spitzen der Nachbarzähne entfernt ist. Diesen Ring wollen wir den äusseren oder Konturenring nennen. Der Konturenring wird verlötet, wieder aufs Modell gebracht und konturiert. Die weitere Herstellung geschieht nach irgendeiner beliebigen Methode. (Gegossene oder gestanzte Kaufläche). Eine derartige Krone lässt sich einsetzen ohne Gefahr, dass der Ring sich dehnt oder gar vom Zahnhalse absteht, oder dass sie zu weit unter das Zahnfleisch geht oder das Zahnfleisch drückt.

Auf die Ergebnisse über Untersuchungen der Gesetze der Statik und Mechanik in Betrachtung der Physiologie und der Form des menschlichen Gebisses, gründet sich die von Riechelmann angegebene Entlastungskrone. Zwischen ihr und den bisherigen Kronen besteht ein prinzipieller Unterschied derart, dass nach funktionell-biologischen Gesichtspunkten alle zur Entlastung möglichen Momente bei der Konstruktion der Krone herangezogen werden. Als Entlastung kommen in Frage:

1. eine Verschmälerung der Kaufläche;
2. überwiegende Ausbildung der Kompressionsfacetten;
3. Ausbildung der Kaufläche dem Bewegungsbiss entsprechend:
4. Ausbildung der dabei entstandenen Leisten und Vertiefungen zu scharfen Schneiden und Abzugsrinnen.

Der funktionelle Erfolg dieser Entlastungskronen (siehe Tafel I, Fig. 5), hat den Erwartungen voll entsprochen.

Diese Kronen stellen unbedingt eine Verbesserung der bisherigen Methoden dar. Das Einzige, was gegen sie einzuwenden wäre, ist der etwas ungünsterige kosmetische Effekt.

Die bis jetzt beschriebenen Kronen sind alle zur Verankerung von festsitzenden Brücken bestimmt. Für abnehmbare Brücken, oder bei Schwierigkeiten mit der Parallelität, muss man zu anderen Befestigungsmöglichkeiten greifen.

Heddy beschreibt eine abnehmbare Krone wie folgt: Eine Wurzelkappe mit angelöteten Stiften, die in den Wurzeln versenkt sind, wird dadurch besonders stark, dass Heddy um den üblichen Ring noch einen zweiten legt und ihn mit dem ersten, der der Wurzelabschrägung angepasst ist, verlötet. Auf der Kappe bringt man einen gegossenen Pfosten A an (siehe Tafel I, Fig. 6), der eine Einkerbung besitzt. Die Innenseite der Krone passt sich der Kappe an und man sieht, wie die Krone auf dem Pfosten ruht und mittelst einer Schraube befestigt

wird. Der Vorteil der Konstruktion liegt darin, dass sich bei etwaigen Reparaturen, die an der Brücke notwendig sind, dieselbe leicht entfernen lässt. Allerdings muss zugestanden werden, dass der Goldverbrauch der Krone erheblich ist, dieselbe daher sehr schwer wird und den Zahn unnötig belastet. Abgesehen davon wird sie sich auch im Preise höher stellen als andere Konstruktionen, die die gleichen Vorteile bieten.

Eine Brückenbefestigung, die besonders dem kosmetischen Effekt Rechnung trägt, kann man unter Benutzung von Röhrenzähnen herstellen. Nach Chame und Schroeder präpariert man die Wurzel, indem man die labiale und linguale Seite bis zur Zahnfleischgrenze abschrägt. Dann fertigt man einen 4 mm breiten Ring an. In den Wurzelkanal wird ein Stift eingepasst und vom Ganzen ein Abdruck genommen. Nach dem Modell wird eine 1 mm dicke Wurzelplatte gegossen. Nach Einprobe im Munde wird ein Röhrenzahn aufgeschliffen. Die Rohrmündung wird auf dem Deckel markiert und ein Trägerstift eingelassen und verlötet. Als Stützpfeiler muss der Deckel lingualwärts entsprechend erhöht werden. Bei dieser Konstruktion des Wurzeldeckels, der die Wurzel allseitig mit einem leichten Grade umfasst, ist ein Zersplittern der Wurzel unter dem Kaudruck ausgeschlossen (siehe Tafel II, Fig. 7).

Eine von Riegner angegebene abnehmbare Krone besteht darin, dass um die Wurzel ein Goldring, und in diesen Goldring eine Scheibe gelötet wird, derart, dass der Goldring etwa noch $^1/_2$ mm über dieselbe vorsteht. In der Mitte dieser Scheibe wird nun ein vierseitiges Loch ausgeschnitten und in dasselbe nach dem Pulpencavum zu eine vierkantige Röhre, die in das Pulpencavum hineinragt, gelötet. Auf die die Wurzel bedeckende Scheibe wird eine zweite Scheibe so gearbeitet, dass ihr äusserer Rand in den freien Rand des Goldbandes passt. In diese Scheibe wird eine vierkantige Röhre, die in die Röhre der Wurzelscheibe hineinpasst, ein-

gelötet. Auf dieser Scheibe wird, korrespondierend mit dem unteren Kasten, ein Kasten nach oben aufgelötet und die Krone darunter konstruiert. Diese Krone hat, abgesehen von einer etwas umständlichen Herstellungsmethode, den Vorteil, dass man jederzeit leicht an die Wurzelkanäle kommen kann, was in manchen Fällen oft von Vorteil sein kann (siehe Tafel II, Fig. 8).

Léger-Dorez benutzt als grosser Feind des Abschleifens gesunder Zähne als Verankerungsmittel einen gespaltenen Ring, der auf dem als Träger dienenden Zahn zementiert und festgeschraubt wird. Das Zwischenglied, das auf einfache Weise auf die Verschlussstücke des geschlitzten Ringes gepasst wird, wird abnehmbar, indem man zwei an ihrem Ende verbundene Stifte einlässt, die als Verankerungskeil dienen, leicht zu handhaben und abnehmbar sind. Diese Befestigungsmethode gefährdet den Zahn jedoch aufs Ärgste und man kann ihr deshalb nur provisorischen Wert zusprechen.

Zernik verfertigt eine abnehmbare Krone, indem er zunächst eine Wurzelkappe mit zwei Stiften herstellt. Auf der Kappe schleift er einen Flachzahn auf und versieht ihn mit Schutzplatte. Der Körper des Zahnes wird massiv aus Gold hergestellt und der goldene Körper dann in der horizontalen Mittellinie in zwei Teile zersägt. Die obere Hälfte wird mit der Schutzplatte des Zahnes verlötet, die untere Hälfte mit der Wurzelkappe (siehe Tafel II, Fig. 9).

Riechelmann befestigt abnehmbare Brücken mittelst Klammer. Als Klammerzahn dient ein Zahn, der mit einer Goldkrone versehen ist, dessen gegossener Deckel auf der Kaufläche eine schwalbenschwanzförmige Kavität enthält, in welche ein als Goldeinlage hergestellter, mit der Klammer verlöteter Zapfen passt. Bei dieser Konstruktion behält die Klammer stets ihre gleiche Lage an dem Klammerzahn und kann indessen ihre klammernde Wirkung nicht verlieren (siehe Tafel II, Fig. 10). In der Praxis hat sich diese Befestigungsmethode als brauchbar er-

wiesen und dürfte wohl auch allgemein angewandt werden. Zu erwähnen wäre noch, dass bei schiefstehenden Stützpfeilern die Goldeinlage, an der ja das Zwischenglied angelötet ist, ganz besonders stark gehalten werden muss, da sie noch einen Teil des auf den Stützpfeiler wirkenden Kaudruckes, entsprechend der Kräfteverteilung nach dem Parallelogrammsystem, aufnehmen muss.

In folgendem seien noch einige Befestigungsmethoden erwähnt, deren Konstruktionen sich aus den Abbildungen ersehen lassen.

Fig. 11, Tafel II zeigt eine Brückenverankerung mittelst Haken. Sie besteht darin, dass ein Haken, der am Glied der Brücke angelötet ist, in die Krone derart eingreift, dass er um eine feste, der Ausbuchtung des Hakens entsprechenden Fläche gleitet und mit ihr, bzw. der Krone verbunden ist.

Fig. 12, Tafel II zeigt eine Schiebekrone, deren schwalbenschwanzförmiger Basisausschnitt auf einen, mit einer Wurzelkappe verlöteten schwalbenschwanzförmigen Riegel passt.

Aus Fig. 13, Tafel II ersehen wir die Befestigungsmethode einer Brücke, die darin besteht, dass das Glied mittelst Schraube, die in eine mit Gewinde versehene Hülse, welche in die Krone eingelassen ist, passt, befestigt wird.

Fig. 14, Tafel II zeigt eine Befestigungsart mittelst Schieber. Am Pfeiler und Glied ist ein Scharnier befestigt, durch das ein Schieber geht, der mittelst eines Platindrahtes gehalten wird.

Eine abnehmbare Krone ist auch die von Peeso angegebene Teleskopkrone. Die Teleskopkrone ist, wie schon der Name besagt, eine Krone, die aus zwei übereinandergeschobenen besteht. Die Ringe müssen hierbei so übereinander passen, dass die Kapillarität sie noch besser zusammenhält, wie die Reibung.

Um den Wert und die Brauchbarkeit der bis jetzt beschriebenen Methoden beurteilen zu können, muss man sich auch mit der Frage beschäftigen, in wie weit die

Pulpen der Zähne unter Anwendung der verschiedensten Methoden Berücksichtigung finden. Dass es ein Nachteil aller derjenigen Befestigungsmethoden ist, die Wurzelstifte in ihrer Konstruktion mit verwenden, davon soll hier nicht die Rede sein. Auch nicht davon, dass eine Devitalisation erforderlich ist bei tiefer Karies und bei allzustarker Belastung der Pfeiler. Lediglich die Frage, ob wir bei Überkappung gesunder Zähne zur Devitalisation schreiten müssen, soll hier angeschnitten werden. Um es vorwegzunehmen, diese Frage ist selbst heute noch nicht völlig geklärt. Praktiker, die in jedem Falle zur Devitalisation schreiten, führen ins Feld, dass das Beschleifen eines Zahnes dem Patienten Schmerz verursachen würde, dass die Pulpen derjenigen Zähne, die mit noch lebender Pulpa beschliffen worden sind, später unter den bekannten Folgeerscheinungen absterben würden. Dabei sei es schwer festzustellen, ob das Absterben der Pulpa durch das Abschleifen des Zahnes, oder durch die Zementwirkung bedingt ist. Jedenfalls sei ein beschliffener, nicht devitalisierter Zahn späterhin stark gefährdet. Diesen Anschauungen stehen die Ansichten von Miller, Weidner, Guilford, Guttmann und anderen entgegen. Sie behaupten, dass eine Pulpa, richtige Technik vorausgesetzt, beim Beschleifen des Zahnes nicht zugrunde geht. Handelt es sich um eine gesunde Pulpa, so soll man sie stets zu schonen suchen. Entscheidend, wann eine gesunde Pulpa geopfert werden müsse, sei der Umstand, wie viele und wie harte Massen abzuschleifen seien. Unser Urteil zu dieser Frage können wir dahin zusammenfassen, dass es ratsam ist, die Pulpa zu erhalten, jedoch nur dann, wenn wir den Zahn nur wenig beschleifen müssen und dies ohne Erschütterung desselben so schonend wie möglich durchführen können. Was diejenigen Fälle anbelangt, bei denen eine Devitalisation mit den bis jetzt beschriebenen Methoden nicht zu umgehen ist, so empfiehlt Guttmann als Hülfsmittel Fenster, = Halbkronen und Inlays.

Die Fensterkrone besteht aus einer Goldkappe, bei der an der vorderen sichtbaren Seite ein Fenster ausgeschnitten ist. Die Fensterkronen weisen eine Reihe von Missständen auf, deretwegen sie heute wohl kaum mehr angewandt werden dürften. Sie haben das Unangenehme, dass sie die Ansammlung von Speiseresten begünstigen und sich meist auch dem Zahnstumpfe nie genau anpolieren lassen. Ausserdem ist nicht nur allein ihr ästhetischer Wert, sondern auch ihre Haltbarkeit gering. Zur Brückenbefestigung sind sie schon deshalb ungeeignet, weil sie, sobald man sie aus normal dickem Goldblech herstellt, durch das ausgeschnittene Fenster derart geschwächt sind, dass sie der Brücke nur eine ungenügende Stütze abgeben.

Eine Befestigungsart, die besser wie eine Fensterkrone sitzt und ausserdem noch den Vorteil des nicht Sichtbaren in sich trägt, ist die von Addicks angegebene Schieber- oder Falzkrone. Ihre Herstellung geschieht derart, dass man mesial und distal zwei parallele Rillen in den Zahn und eine dritte quer über ihn und zwar bei Eck- und Schneidezähnen in der Nähe der Schneide, bei Bikuspidaten in der Nähe der Höcker schleift. Nun nimmt man Abdruck und giesst ihn mit leichtflüssigem Metall aus. Dann stanzt man die Krone aus dünnem Goldblech und treibt dies besonders gut in die Rillen. Die Rillen schwemmt man mit Gold aus und stanzt über das Ganze eine zweite Kappe, die man mit der ersten zusammenlötet.

Mit die beste Befestigungsart, die wir, ohne die Pulpa devitalisieren zu müssen, an Frontzähnen kennen, ist die Halbkrone. Bei ihnen kann man solche mit und ohne Stiftchen unterscheiden. Die Gefahr der sekundären Karies ist bei der Halbkrone gleich Null, wenn dafür gesorgt wird, dass die Ränder unmerklich in den Zahn übergehen. Was ihre Fertigkeit anbelangt, so kann man sie, da sie die Wurzel verstärkt und schützt, neben die Richmondkrone stellen. Auch in kosmetischer Beziehung hält sie einem Vergleich mit derselben stand.

Als eine Abart der Halbkrone kann man die Carmichaelkrone ansehen, die ihre Befestigung in drei im Zahne angebrachten Rinnen findet. Da die Querrinne genügende Verankerung gegen den vertikalen Kaudruck bietet, ist es nicht nötig, die Carmichaelkrone über die Schneide des Zahnes hinüberzuführen, auch kann man sie approxinal mit den beiden Längsrinnen abschliessen lassen. Sie ist dann von vorn überhaupt nicht mehr sichtbar. Kosmetisch ist sie ein ideales Befestigungsmittel, das sich leider nur an Frontzähnen mit stark ausgeprägtem tuberculum anwenden lässt. Die ganze Konstruktion der Krone gleicht eigentlich schon mehr einem stark verankerten Inlay als dem einer Krone (siehe Tafel II, Fig. 15).

Was die Verwendungsmöglichkeit des Inlays zur Brückenverankerung anbelangt, wird man sich auf den Standpunkt stellen müssen, dem Inlay in mechanischer Beziehung nicht zuviel zuzumuten, dieses nur zur Befestigung kleiner Brücken zu benutzen und auch in diesem Falle nur unter der Voraussetzung, dass die Brücke auf der anderen Seite durch ein starkes Befestigungsmittel etwa Krone oder Richmondkrone verankert ist. Die Lockerung festzementierter Inlays lässt sich nur dadurch verhindern, dass man das Inlay entweder sattelartig über den Zahn übergreifen lässt, oder mit einem Stift versieht. Stifteinlagen kann man auch unter günstigen Bedingungen an lebenden Zähnen anbringen, indem man an den Stellen, wo man der Pulpa nicht zu nahe kommt, Kanäle anlegt, in die das Inlay mit kleinen Stiftchen hineingreift.

Angle beschreibt eine Reihe von Ankereinlagen, die vor den Halbkronen den Vorteil haben, dass man das Abschleifen der lingualen Kauhöcker an Backzähnen und der lingualen Fläche der Eckzähne nicht nötig hat. Der gute Erfolg bei den Einlagen hängt hauptsächlich von der Präparation der Kavität ab. Der wichtigste Punkt ist die bucco-linguale Seite. Die Basis

muss viereckig sein und im rechten Winkel zur Axialwand stehen, nicht zu tief, aber bucco-lingual bis an den Rand reichend. Der Schluss muss flach sein, und im rechten Winkel von der Axialwand zur distalen Höhlung reichen, so dass man nach dem Guss eine Verankerung erhält, die einen scharf begrenzten Umriss hat (siehe Tafel II, Fig. 16).

Eine in dieser Weise gemachte Einlage wird dem Kaudruck genügend Widerstand leisten. Der Vorteil, den die Inlays als Brückenbefestigungsmittel bieten, liegt nicht nur allein darin, dass sie von allen bekannten Methoden die am wenigst auffälligsten sind, sondern sie gewähren auch dem Zahne den grösstmöglichsten Schutz gegen Karies.

Aus der Entwicklung der Brückenbefestigung lässt sich ersehen, wie die Wissenschaft stets bestrebt gewesen ist, zum Wohle der Patienten die Kaufähigkeit zu erhöhen. Immerhin dürfen wir der Hoffnung Ausdruck geben, dass die Entwicklung in dieser Hinsicht auch heute noch nicht abgeschlossen ist.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Prof. Blessing und Herrn Privatdozent Dr. Öhrlein für ihr freundliches Entgegenkommen, ihre Unterstützung, sowie für Überlassung der Arbeit, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

Addicks:	Ueber Richmond-Kronen.
Angel:	Goldankereinlagen anstatt Goldkronen zur Befestigung von Brücken.
Guttmann:	Lässt sich das Opfer der Devitalisation bei Brückenarbeiten einschränken?
Heddy:	Eine neue abnehmbare Krone.
Howell:	Kronen und Brücken einst und jetzt.
Léger-Dorez:	Abnehmbarer Brückensattel, gehalten durch einen festsitzenden Ring.
Polscher:	Altitalische Zahnkunst.
Rank:	Verwendung von Halbkronen als Stützpfeiler.
Riechelmann:	Beitrag zur systematischen Prothetik.
Riegner:	Künstliche Zahnkronen. Der heutige Stand der Prothetik.
Simon:	Das Problem der Verankerung von Frontzahnbrücken.
Simpson:	Ein neues System für eine vordere Brücke.
Zernik:	Über Brückenfälle.

Lebenslauf.

Am 2. Oktober 1901 wurde ich als Sohn des Zahnarztes Dr. med. Otto Albrecht zu Heidelberg geboren. Die Badische Staatsangehörigkeit besitze ich seit meiner Geburt. Nach Besuch der Volksschule und des Realgymnasiums zu Weinheim, legte ich Ostern 1922 die Reifeprüfung ab. Darauf widmete ich mich dem Studium der Zahnheilkunde. Ich studierte zunächst 4 Semester in Heidelberg, nach deren Beendigung ich im Februar 1924 das Vorexamen bestand. Darauf studierte ich ein Semester in Berlin, die letzten 3 Semester war ich wiederum in Heidelberg immatrikuliert. Das Staatsexamen legte ich im April 1926 ab.

Heidelberg, den 23. April 1926.

Otto Albrecht,
Zahnarzt.

TAFEL 1

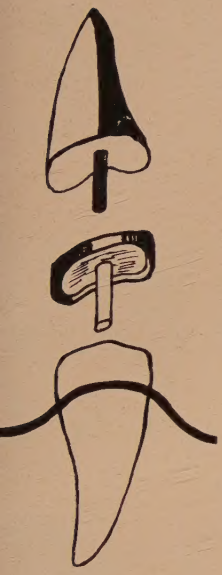

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

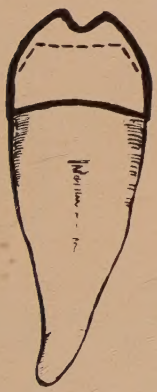

Fig. 5

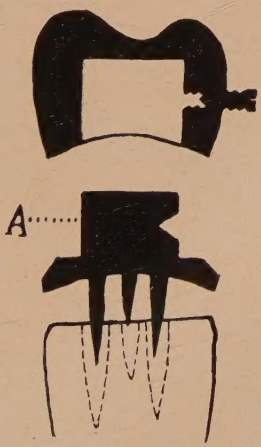

Fig. 6

TAFEL 2

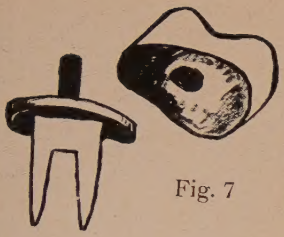

Fig. 7

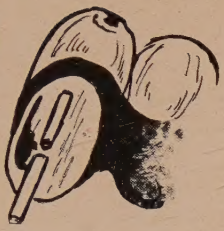

Fig. 9

Fig. 8

Fig. 10

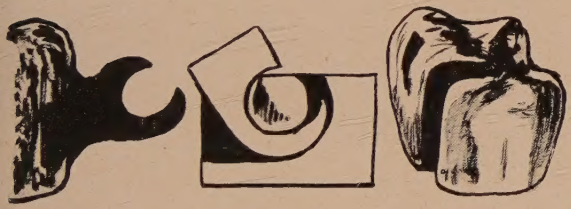

Fig. 11

Fig. 12

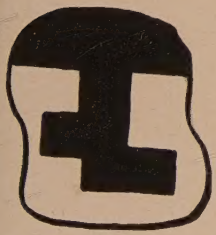

Fig. 16

Fig. 13

Fig. 15

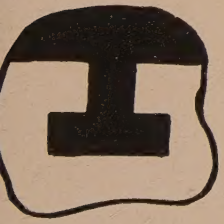

Fig. 14